

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-64328

(P2004-64328A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04B 1/59

G06K 19/07

H04B 5/02

F I

H04B 1/59

H04B 5/02

G06K 19/00

G06K 19/00

テーマコード (参考)

5B035

5K012

J

H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-218502 (P2002-218502)  
 (22) 出願日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(71) 出願人 501428545  
 株式会社デンソーウェーブ  
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号  
 (74) 代理人 100071135  
 弁理士 佐藤 強  
 (72) 発明者 金井 律薫  
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 株式  
 会社デンソーウェーブ内  
 (72) 発明者 神谷 仁  
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 株式  
 会社デンソーウェーブ内  
 Fターム(参考) 5B035 AA05 BB09 CA13 CA23  
 5K012 AB05 AC06 AC08 AC10 BA02

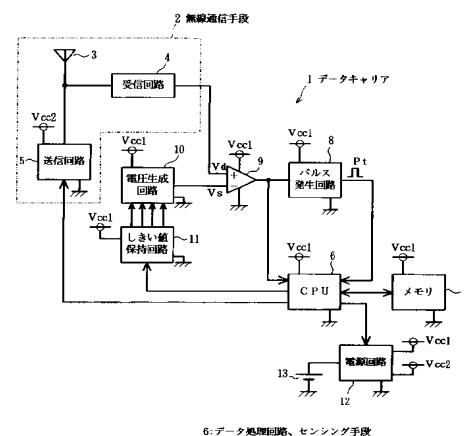
(54) 【発明の名称】 電源電池内蔵型非接触データキャリア及びこれを用いた移動体識別システム

## (57) 【要約】

【課題】省電力化のためにスリープ状態若しくは電源遮断状態とされるデータ処理回路の不必要なウェークアップを抑制できて、データキャリアに内蔵されている電源電池の寿命低下を効果的に抑止可能とすること。

【解決手段】データキャリア1内のCPU6は、無線通信ユニット2による受信データ信号の非入力状態が所定時間継続した時点でスリープ状態へ移行する。パルス発生回路8は、無線通信ユニット2からの検波信号V<sub>d</sub>の電圧レベルが電圧生成回路10からのしきい値電圧V<sub>S</sub>のレベル以上となったときにトリガパルスP<sub>T</sub>を発生してCPU6をウェークアップさせる。CPU6が本来的にスリープ状態にある期間での単位時間当たりのウェークアップ回数を不要電波の強弱を示す数値化データとして検出し、その数値化データに基づいて電圧生成回路10から出力されるしきい値電圧V<sub>S</sub>のレベルをしきい値保持回路11を通じて補正する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

無線通信手段を通じて受信したデータ信号を内蔵メモリに書き込む機能並びにその内蔵メモリの記憶データを読み出して上記無線通信手段を通じて送信する機能が設定されたデータ処理回路を備え、

データ処理が不要な期間において前記データ処理回路を状態若しくは電源遮断状態に保持すると共に、前記無線通信手段による受信レベルが予め設定されたしきい値レベル以上となったときに当該データ処理回路をウェークアップさせるようにした電源電池内蔵型非接触データキャリアにおいて、

前記無線通信手段の受信状態に影響を与える周辺環境条件を数値化データとして検出するセンシング手段を設け、

このセンシング手段により得られる数値化データを使用して前記しきい値レベルを補正することにより前記周辺環境条件による影響を排除する構成としたことを特徴とする電池内蔵型非接触データキャリア。

## 【請求項2】

前記周辺環境条件に応じた数値化データは、前記無線通信手段が受信する不要電波の強弱であることを特徴とする請求項1記載の電源電池内蔵型非接触データキャリア。

## 【請求項3】

請求項2記載の電源電池内蔵型非接触データキャリアにおいて、

前記センシング手段は、前記無線通信手段が受信する不要電波の強弱を、当該無線通信手段の受信レベルが前記しきい値レベル以上になることに応じた前記データ処理回路のウェークアップ回数に基づいて判定することを特徴とする電源電池内蔵型非接触データキャリア。

## 【請求項4】

前記周辺環境条件に応じた数値化データは、周辺温度であることを特徴とする請求項1記載の電源電池内蔵型非接触データキャリア。

## 【請求項5】

請求項1ないし4の何れかに記載された電源電池内蔵型非接触データキャリアを閉ループ経路上に分散配置された複数の作業エリアを順次移動する識別対象移動体に取り付けて成る移動体識別システムにおいて、

前記各作業エリアにそれぞれ設置されて前記データキャリアと無線通信によりデータ信号の授受を行う複数の質問器と、

これらの質問器とデータ通信を行う管理装置とを備え、

前記管理装置は、前記データキャリアが隣接する作業エリア間に存在する前記無線通信手段の通信可能範囲外の領域を移動している期間において当該データキャリアが有する前記センシング手段が検出した数値化データに基づいて前記しきい値レベルの補正値を算出し、その補正値をデータキャリアの移動始端側の作業エリアに設置された前記質問器から当該データキャリアに新たな設定しきい値レベルとして与えることを特徴とする移動体識別システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、RFID(Radio Frequency Identification)タグにより実現される電源電池内蔵型非接触データキャリア及びこれを用いた移動体識別システムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、製造工場における製品組立ラインでは、工程管理を行うために、マイクロ波方式のRFIDタグにより構成された電源電池内蔵型データキャリアを利用して移動体識別システムを設置することが行われている。このようなシステムでは、組立ライン経路上に配

10

20

30

40

50

置された複数の作業エリアを順次移動するワーク（識別対象移動体）にデータキャリアを取り付けると共に、各作業エリアにデータキャリアとの間でデータの送受信を行う質問器を設置し、初期段階でデータキャリアに対し製造IDや各作業エリアでの組み付け部品などを指示する部品情報などを書き込むと共に、各作業エリアにおいてデータキャリアの記憶データの読み込み処理や工程管理に必要なデータの書き込み処理などを質問器を通じて行うことにより、円滑な工程管理を実現している。

#### 【0003】

このように電池内蔵型データキャリアを利用する場合には、その電池寿命を延ばすことが望ましい。このため、従来では、データキャリアが取り付けられたワークが作業エリア間の通信可能範囲外の領域を移動している通常期間には、そのデータキャリアの送受信機能部分の電源を維持したままの状態、データ処理回路を構成する内蔵CPUをスリープ状態若しくは電源遮断状態に保持することにより省電力化を図る構成としている。この場合、データキャリア側では、質問器からのデータ信号を受信するのに応じて受信レベルが予め設定されたしきい値レベル以上となったときに、内蔵CPUのウェークアップ信号或いは起動信号を発生する構成とされる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

この種のデータキャリアは、電波法上の規定から2.45GHz帯のマイクロ波によりデータの送受信を行うように構成される。ところが、近年では、この周波数帯を使用する小電力無線装置（例えば構内無線LAN）が数多く普及しているため、データキャリア及び小電力無線装置間で混信や妨害が発生する可能性が高くなっており、データキャリアの内蔵CPUが対象質問器からのデータ信号以外の信号によって不必要にウェークアップする回数が増大するという状況に直面している。このため、データキャリアの使用環境の如何によっては、内蔵CPUの不必要なウェークアップが頻繁に行われてしまって電池寿命が大幅に低下する事態を招いてしまう。

#### 【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、省電力化のためにスリープ状態若しくは電源遮断状態とされるデータ処理回路の不必要なウェークアップを抑制できて内蔵されている電源電池の寿命低下を効果的に抑止可能となる電源電池内蔵型非接触データキャリアを提供すること、並びにこのデータキャリアを移動体識別に利用する場合に、そのデータキャリアの電源電池の寿命低下防止機能を的確に働かせ得るようになる移動体識別システムを提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の電源電池内蔵型非接触データキャリアによれば、データ処理回路によるデータ処理が不要な期間においては、そのデータ処理回路がスリープ状態若しくは電源遮断状態に保持されて消費電力が低減されるため、電源電池の寿命低下が抑止される。このようにスリープ状態若しくは電源遮断状態とされたデータ処理回路は、無線通信手段による受信レベルが予め設定されたしきい値レベル以上となったときにウェークアップする構成となっているため、その周囲環境条件が無線通信手段の受信レベルに影響を与えるような状況にあった場合には、必要もないのにウェークアップする可能性があり、このようなウェークアップが頻繁に行われた場合には、データ処理回路での電力消費が増えて電源電池の寿命に悪影響が及ぶことになる。これに対して請求項1記載のデータキャリアによれば、無線通信手段の受信状態に影響を与える周囲環境条件がセンシング手段により数値化データとして検出され、このように検出された数値化データを利用して前記しきい値レベルを補正することにより当該周囲環境条件による影響が排除されるようになる。従って、省電力化のためにデータ処理が不要な期間においてスリープ状態若しくは電源遮断状態とされるデータ処理回路の不必要なウェークアップが抑制されるようになるから、電源電池の寿命低下を効果的に抑止可能となる。

#### 【0007】

10

20

30

40

50

請求項 2 記載のデータキャリアによれば、無線通信手段が受信する不要電波の強弱が前記センシング手段により数値化データとして検出される構成となっているから、電波環境が悪く条件下で使用される場合であっても、不要電波の受信に起因したデータ処理回路の不必要なウェークアップを効果的に抑制できるようになる。

【0008】

請求項 3 記載のデータキャリアによれば、無線通信手段が受信する不要電波の強弱を、データ処理回路のウェークアップ回数に基づいて判定できるから、周囲環境条件の検出動作を、新たな回路要素を追加することなく簡便に行い得ることになる。

【0009】

請求項 4 記載のデータキャリアによれば、周囲温度が前記センシング手段により数値化データとして検出される構成となっているから、周囲温度の影響で無線通信手段の受信特性に悪影響が及ぶような条件下で使用される場合であっても、当該無線通信手段の受信レベルの変動に起因したデータ処理回路の不必要なウェークアップを効果的に抑制できるようになる。

【0010】

請求項 5 記載の移動体識別システムによれば、請求項 1 ないし 4 の何れかに記載された電源電池内蔵型非接触データキャリアが取り付けられた識別対象移動体が、閉ループ経路上に分散配置された複数の作業エリアを順次移動され、そのデータキャリアと各作業エリアにそれぞれ設置された質問器との間で無線通信によるデータ信号の授受が行われる。これらの質問器との間でデータ通信を行う管理装置は、データキャリアが隣接する作業エリア間に存在する無線通信手段の通信可能範囲外の領域を移動している期間、つまりデータキャリアがスリープ状態若しくは電源遮断状態に保持されている期間において、当該データキャリアが有するセンシング手段が検出した数値化データに基づいてしきい値レベルの補正值を算出し、その補正值をデータキャリアの移動始端側の作業エリアに設置された質問器から当該データキャリアに新たな設定しきい値レベルとして与えるようになる。このため、データキャリアに対しては、隣接する作業エリア間に存在する無線通信手段の通信可能範囲外の領域を移動する場合に、当該領域の環境条件に応じて適正化されたしきい値レベルが、その移動始端側の作業エリアにおいて新たに与えられることになる。この結果、データ処理回路の不必要なウェークアップを効果的に抑制できるようになって、その電源電池の寿命低下防止機能を的確に働かせ得ようになる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

図 1 には、RFID タグにより構成された電源電池内蔵型非接触データキャリア（以下、データキャリアと略称）1 の電氣的構成が示されている。この図 1 において、無線通信ユニット 2（本発明でいう無線通信手段に相当）は、アンテナ 3 に対して例えばダイオード検波回路より成る復調回路などを内蔵した受信回路 4、変調回路などを内蔵した送信回路 5 を接続した構成となっている。

【0012】

CPU 6（データ処理回路及びセンシング手段に相当）は、例えば、ROM、RAMなどを内蔵したワンチップタイプのもので、無線通信ユニット 2 の受信回路 4 を通じて受信したデータ信号を内蔵メモリ 7 に書き込む機能並びにそのメモリ 7 の記憶データを読み出して無線通信ユニット 2 の送信回路 5 を通じて送信する機能など、RFID タグに必要な機能を実現するためのプログラムが設定されている。尚、メモリ 7 は、例えば RAM により構成されるものであり、従って CPU 6 内の RAM を利用して実現することも可能である。

【0013】

この場合、CPU 6 は、無線通信ユニット 2 による受信データ信号の非入力状態が所定時間継続した時点でスリープ状態へ移行するようにプログラムされており、このスリープ状態からのウェークアップは、パルス発生回路 8 から出力されるトリガパルス Pセによって

行われる構成となっている。

【0014】

上記パルス発生回路8は、コンパレータ9からの出力が立ち上がったときに、CPU6のウェークアップに必要なパルス幅のトリガパルスP<sub>7</sub>を発生する機能を備えたものであるが、コンパレータ9の出力に含まれるノイズ成分を除去するためのフィルタ回路を内蔵した構成となっている。

【0015】

コンパレータ9は、無線通信ユニット2による受信レベル、つまり受信回路4からの検波信号V<sub>d</sub>の電圧レベルと、電圧生成回路10から出力されるしきい値電圧V<sub>S</sub>のレベル（しきい値レベルに相当）とを比較し、 $V_d \geq V_S$ の関係にある状態でハイレベル信号を出力する構成となっている。尚、実際の回路では、コンパレータ9には、その出力特性にヒステリシスを持たせるための帰還抵抗（図示せず）が接続される。また、CPU6は、受信回路4による受信データ信号をコンパレータ9を通じて受けるように接続されている（受信回路4から直接的に受ける接続も可）。

【0016】

上記電圧生成回路10は、D/Aコンバータを含んで成り、しきい値保持回路11中にデジタルデータとして記憶されているしきい値レベル情報をアナログ値に変換することにより前記しきい値電圧V<sub>S</sub>を生成する構成となっている。この場合、しきい値保持回路11は、その記憶しきい値レベル情報をCPU6からの指令に応じた値に随時書き換え得る構成となっているが、そのしきい値レベル情報の具体例については後述する。

【0017】

電源回路12は、データキャリア1に内蔵された電源電池13の出力に基づいて2系統の電源端子V<sub>cc</sub>1、V<sub>cc</sub>2に電源電圧を供給するためのもので、CPU6からの指令に応じて、電源端子V<sub>cc</sub>1、V<sub>cc</sub>2の双方に給電した通常モードと、一方の電源端子V<sub>cc</sub>1のみに給電した省電力モードの何れかに切り替えられる構成となっている。この場合、CPU6は、常時において電源回路12を通常モードに保持しており、自身がスリープ状態に移行する際には、そのスリープ前に電源回路12を省電力モードに切り替えると共に、その後ウェークアップしたときに電源回路12を通常モードに戻す制御を行うようになっている。

【0018】

ここで、CPU6、メモリ7、パルス発生回路8、コンパレータ9、電圧生成回路10、しきい値保持回路11の電源は電源端子V<sub>cc</sub>1から供給され、送信回路5の電源は電源端子V<sub>cc</sub>2から供給される構成となっている。従って、CPU6がスリープ状態へ移行したときには、そのCPU6のスリープに応じて消費電力が低減されると同時に、電源回路12が省電力モードに切り替えられることに伴う送信回路5の電源遮断に応じた消費電力低減効果も得られることになる。

【0019】

尚、上記のようなCPU6のスリープに連動した送信回路5の電源遮断動作は必ずしも必要ではなく、その電源遮断を行わない構成とする場合には電源回路12を省略できる。但し、CPU6をスリープ状態に切り替えるのではなく電源遮断状態にする構成を採用して省電力効果を一段と高める場合には、本実施例のような2系統の電源端子V<sub>cc</sub>1、V<sub>cc</sub>2を備えた電源回路12が必要となる。具体的には、このような場合には、

（1）CPU6を、その電源が電源回路12の電源端子V<sub>cc</sub>2から供給されるように接続する、

（2）パルス発生回路8からのトリガパルスP<sub>7</sub>を、CPU6ではなく電源回路12に与えるように接続し、その電源回路12は、CPU6からの指令により省電力モード（電源端子V<sub>cc</sub>1のみに給電した状態）に切り替わると共に、上記トリガパルスP<sub>7</sub>を受けたときに通常モード（電源端子V<sub>cc</sub>1、V<sub>cc</sub>2の双方に給電した状態）に復帰する構成とする、

（3）CPU6は、質問器から無線通信ユニット2を通じて受信するデータ信号の非入力

10

20

30

40

50

状態が所定時間以上継続したときに、電源回路 12 を省電力モードに切り替える指令を出力するようにプログラムする、

という内容にすれば良いものである。但し、このような構成とする場合には、メモリ 7 を CPU 6 内の RAM を利用して実現することはできない。

#### 【0020】

図 2 には、上述のようなデータキャリア 1 を使用した移動体識別システムの概略的な構成例が模式的に示されている。この移動体識別システムは、製造工場の製品組立ラインにおいて工程管理のために使用されるもので、閉ループ状の組立ライン経路 PL 上に、複数の作業エリア（初期書き込みエリア、組み付け A 工程エリア、組み付け B 工程エリア、組み付け C 工程エリア、検査工程エリア、回収エリア）を配置し、組立ライン経路 PL 上に  
10  
いて各作業エリアを矢印方向に順次移動するワーク 14（識別対象移動体に相当）にデータキャリア 1 を取り付ける構成となっている。上記各作業エリアには、データキャリア 1 との間で双方向無線通信を行うための質問器 15a~15f が設置されている。また、これら質問器 15a~15f は、ホストコンピュータ 16（管理装置に相当）との間でデータ通信を行うように接続されている。尚、このホストコンピュータ 16 は、ワーク 14 についての発注番号及び質問器 15a~15f から転送されてくる後述のような工程解析用データを互いに関連付けて管理することによりワーク 14 の工程管理を行うものである。

#### 【0021】

この場合、ワーク 14 に取り付けられたデータキャリア 1 においては、質問器 15a~15f との通信可能範囲外の領域にある期間、つまりワーク 14 が各作業エリア間の領域を  
20  
移動している期間には、無線通信ユニット 2 による受信データ信号の非入力状態が所定時間継続することになるため、CPU 6 がスリープ状態へ移行している。この状態から、ワーク 14 の移動に応じてデータキャリア 1 が質問器 15a~15f との通信可能範囲に進入したときには、そのデータキャリア 1 において、受信回路 4 からの検波信号 Vd の電圧レベルが電圧生成回路 10 からのしきい値電圧 VS 以上となって、パルス発生回路 8 からトリガパルス Pセが出力されるため、このトリガパルス Pセによって CPU 6 がウェークアップするようになる。

#### 【0022】

データキャリア 1 は、CPU 6 がウェークアップした状態では、各作業エリアに設けられた質問器 15a~15f との間で以下（1）~（4）に例を挙げた内容のデータ通信を行  
30  
う構成となっている。但し、この例以外の内容のデータ通信を行っても良いことは勿論である。

#### 【0023】

（1）初期書き込みエリアでは、初期化された状態のデータキャリア 1 が取り付けられたワーク 14 を組立ライン経路 PL 上に投入するものであり、質問器 15a から当該データキャリア 1 に対して、組み付け A 工程、組み付け B 工程、組み付け C 工程の各作業エリアにおいてワーク 14 に組み付ける部品を指示するための部品情報（例えば部品コード）と、当該ワーク 14 の製造 ID とが送信される。この場合、データキャリア 1 においては、部品情報及び製造 ID を無線通信ユニット 2 により受信し、これに応じて CPU 6 が当該部品情報及び製造 ID をメモリ 7 に書き込む。尚、上記製造 ID は、製造対象のワーク 14 の個々に割り振られた個別 ID であり、ホストコンピュータ 16 において、当該ワーク 14 についての発注番号との対応付け（所謂ひも付け）が行われる。  
40

#### 【0024】

（2）組み付け A 工程、組み付け B 工程、組み付け C 工程の各作業エリアでは、データキャリア 1 から質問器 15b~15d に対して、メモリ 7 に記憶されている製造 ID、現在位置している作業エリアでの組み付け工程に対応した部品情報（当該組み付け工程でワーク 14 に組み付ける部品を指示するための情報）が無線通信ユニット 2 を通じて送信される。尚、メモリ 7 からの製造 ID 及び部品情報の読み出し制御及びその送信制御は CPU 6 により行われることは勿論である。また、図示しないが、質問器 15b~15d で上記部品情報を受信したときには、その質問器に対応した作業エリアに設けられた表示装置に  
50

当該部品情報により示される部品名を表示するなどの動作が行われて作業エリア担当の組立作業者に報知される。

さらに、上記各作業エリアでは、質問器 15 b ~ 15 d からデータキャリア 1 に対して、当該作業エリアの通過時刻及び対応した工程が完了したことを示す通過情報が送信され、データキャリア 1 においては、受信した通過時刻及び通過情報が CPU 6 によってメモリ 7 に書き込まれる。尚、質問器 15 b ~ 15 d では、上記通過時刻及び通過情報とデータキャリア 1 から受信した製造 ID 及び部品情報とを互いに関連付けた状態の工程解析用データとしてホストコンピュータ 16 へ転送する。

【0025】

(3) 検査工程エリアでは、データキャリア 1 から質問器 15 e に対して、メモリ 7 に記憶されている製造 ID が無線通信ユニット 2 を通じて送信される。また、この検査工程エリアでは、質問器 15 e からデータキャリア 1 に対して、当該エリアの通過時刻、検査工程での検査結果情報が送信され、データキャリア 1 においては、受信した通過時刻及び検査結果情報が CPU 6 によってメモリ 7 に書き込まれる。この場合、上記検査結果情報は、例えば検査工程エリアの担当作業者による手入力或いは自動検査装置による自動入力により得られるものである。尚、質問器 15 e では、受信した製造 ID と前記検査結果情報及び通過時刻とを互に対応付けた状態の工程解析用データとしてホストコンピュータ 16 へ転送する。

【0026】

(4) 回収エリアでは、データキャリア 1 から質問器 15 f に対して、メモリ 7 に記憶されている製造 ID、各作業エリアの通過情報が無線通信ユニット 2 を通じて送信される。尚、質問器 15 f では、受信した製造 ID 及び通過情報を工程解析用データとしてホストコンピュータ 16 へ転送する。また、この回収エリアでは、組立ライン経路 PL 上からデータキャリア 1 及びワーク 14 を回収する作業が行われるものであり、必要に応じて当該データキャリア 1 の初期化も行われる。

【0027】

ところで、本実施例のような無線通信ユニット 2 を用いたデータキャリア 1 にあっては、電波法上の規定から 2.45GHz 帯のマイクロ波によりデータの送受信を行うように構成されるものであるが、このようなデータキャリア 1 を上記のような製造組立ラインにおいて使用する場合には、同じく 2.45GHz 帯を使用する構内無線 LAN などからの不要電波により、無線通信ユニット 2 の受信状態に悪影響が及ぶ恐れがある。特に、本実施例のように、データキャリア 1 の電源電池 13 の寿命を延ばすために、無線通信ユニット 2 による受信データ信号の非入力状態が所定時間継続した時点で当該データキャリア 1 内の CPU 6 を省電力状態（スリープ状態或いは電源遮断状態）に移行させると共に、この省電力状態において無線通信ユニット 2 による受信レベル（検波信号 Vd の電圧レベル）が所定のしきい値レベル（しきい値電圧 VS）以上となった場合に CPU 6 をウェークアップ（電源再投入も含む概念である）させる構成を採用した場合には、上記不要電波により CPU 6 が不必要にウェークアップし、これが電源電池 13 の寿命を不用意に低下させる原因になる。

【0028】

このような事態に対処するために、本実施例では、データキャリア 1 内の CPU 6 に対して以下に述べるような数値化データ算出機能を付与すると共に、ホストコンピュータ 16 に対して以下に述べるような補正しきい値演算機能を付与している。但し、この実施例では、質問器 15 a ~ 15 f の特性がほぼ同じであること、組立ライン経路 PL 上を移動する複数のデータキャリア 1 内の特性にばらつきがないこと、並びに、初期状態では CPU 6 のウェークアップのためのしきい値電圧 VS が各質問器 15 a ~ 15 f に対して共通に適用されることが前提となっている。

【0029】

即ち、CPU 6 は、図 3 に一例を示すように、データキャリア 1 が組立ライン経路 PL 上に配置された複数の作業エリア（初期書き込みエリア、組み付け A 工程エリア、組み付け

10

20

30

40

50

B工程エリア、組み付けC工程エリア、検査工程エリア、回収エリア)間を移動するとき、その作業エリア間の移動所要時間及びウェークアップ回数をカウントし、そのカウント結果をメモリ7に蓄積する。この場合、各移動期間(作業エリア間の移動期間)においてカウントされたウェークアップ回数を、これに対応する移動所要時間で除算した値、つまり単位時間当たりのウェークアップ回数が、不要電波の強弱を数値化したデータに対応することになる。尚、図3では、データキャリア1が各作業エリア間を移動するときの移動所要時間及びウェークアップ回数の例を「2分・5回」「10分・3回」といった形式で表記している。

#### 【0030】

そして、CPU6は、データキャリア1が各作業エリア内の質問器15a~15fと通信を行う際に、メモリ7に記憶したカウント結果(作業エリア間の移動所要時間及びウェークアップ回数)を読み出して対応する質問器へ送信し、その送信後に記憶カウント結果を初期化する。従って、このように送信されるカウント結果は、データキャリア1がある作業エリアから次の作業エリアまで移動する期間のデータを示すことになる。また、質問器15a~15fは、受信したカウント結果をホストコンピュータ16へ転送する。

#### 【0031】

ホストコンピュータ16は、データキャリア1に内蔵された無線通信ユニット2の受信状態に悪影響を与える周辺環境条件である不要電波の強弱を、データキャリア1から質問器15a~15fを通じて転送される前記カウント結果により得られる数値化データ(単位時間当たりのウェークアップ回数)に基づいて判定し、その判定結果を利用してしきい値電圧VSの補正(データキャリア1内のしきい値保持回路11に記憶されているしきい値レベル情報の変更)を行うことにより、CPU6の不必要なウェークアップを抑制する機能を備えている。

#### 【0032】

具体的には、ホストコンピュータ16は、各質問器15a~15fとデータキャリア1との通信時において、当該データキャリア1のCPU6に対し、しきい値保持回路11に記憶する新たなしきい値レベル情報を送信する構成となっている。このしきい値レベル情報は、次のような演算により算出される。例えば、初期書き込みエリア内の質問器15aにおいてCPU6に与えるしきい値レベル情報Saは、次式で算出する。

#### 【0033】

$$Sa = \{ (Wa / Ta - Wa' / Ta') \} \times \alpha + Sa' + \beta \quad [1]$$

但し、

Sa' : 前回に質問器15aからCPU6に与えたしきい値レベル情報(尚、製品組立ラインが稼働開始した初期状態では、予め設定された初期しきい値レベル情報となる)、

Wa : 初期書き込みエリアの次に位置した組み付けA工程エリア内の質問器15bにおいて、延べ10個のデータキャリア1から受信したウェークアップ回数の平均値、

Wa' : 前回のWa(つまり、延べ10個のデータキャリア1から新たにウェークアップ回数を受信したときに、その以前の段階で延べ10個のデータキャリア1から受信したウェークアップ回数の平均値)、

Ta : 組み付けA工程エリア内の質問器15bにおいて、延べ10個のデータキャリア1から受信した移動所要時間の平均値、

Ta' : 前回のTa、

$\alpha$  : 重み付け係数(経験値)、

$\beta$  : 補正係数(経験値)、

である。

#### 【0034】

そして、初期書き込みエリア以下の作業エリア内の質問器15b~15fにおいてデータキャリア1のCPU6に与えるしきい値レベル情報も、上式[1]をこれと同様のデータ処理概念で変形した数式を利用して算出できる。

#### 【0035】

10

20

30

40

50



以上要するに、本実施例によるデータキャリア１では、ＣＰＵ６が、各質問器１５α～１５ｆから上述のように算出されたしきい値レベル情報を無線通信ユニット２を通じて受信する毎に、そのしきい値レベル情報をしきい値保持回路１１に更新記憶するものであり、これに応じて、電圧生成回路１０から出力されるしきい値電圧ＶＳのレベルが補正されることになる。このため、データキャリア１が、構内無線ＬＡＮなどからの不要電波の影響を受ける電波環境が悪い条件下で使用される場合、つまり、不要電波によってＣＰＵ６のウェークアップが不必要に発生するような環境条件下で使用される場合には、不要電波の強弱がＣＰＵ６の単位時間当たりのウェークアップ回数に基づいて判定され、その判定結果に応じてしきい値電圧ＶＳが自動的に補正されて当該環境条件による影響が排除されるようになる。これにより、省電力化のためにデータ処理が不要な期間においてスリープ状態若しくは電源遮断状態とされるＣＰＵ６の不必要なウェークアップが頻発する事態が抑制されるようになるから、電源電池１３の寿命低下を効果的に抑止可能となる。この場合、不要電波の強弱を、ＣＰＵ６のウェークアップ回数に基づいて判定できるから、無線通信ユニット２の受信状態に影響を与える周囲環境条件の検出動作を、新たな回路要素を追加することなく簡便に行い得るようになる。

#### 【００３６】

また、本実施例による移動体識別システムによれば、各質問器１５α～１５ｆとデータ通信を行うように設けられたホストコンピュータ１６は、データキャリア１が隣接する作業エリア間の領域（データキャリア１との通信可能範囲外の領域）を移動している期間、つまりデータキャリア１が本来的にはスリープ状態若しくは電源遮断状態に保持されるはずの期間において、当該データキャリア１内のＣＰＵ６が検出した単位時間当たりのウェークアップ回数（不要電波の強弱）に基づいてしきい値レベルの補正值であるしきい値レベル情報を算出し、そのしきい値レベル情報をデータキャリア１の移動始端側の作業エリアに設置された質問器から当該データキャリア１に新たな設定しきい値レベルとして与える構成となっている。このため、データキャリア１に対しては、隣接する作業エリア間に存在する通信可能範囲外の領域を移動する場合に、当該領域の環境条件に応じて適正化されたしきい値レベル情報が、その移動始端側の作業エリアにおいて新たに与えられることになる。この結果、ＣＰＵ６の不必要なウェークアップを効果的に抑制できるようになって、その電源電池１３の寿命低下防止機能を的確に働かせ得るようになる。

#### 【００３７】

尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、以下に述べるような変形或いは拡張が可能である。

上記実施例では、本発明でいうセンシング手段の機能をＣＰＵ６により実現する構成としたが、データキャリア１の周囲温度を無線通信ユニット２の受信状態に影響を与える周囲環境条件を示す数値化データとして検出する温度センサをセンシング手段として設ける構成とすることもできる。この場合には、しきい値保持回路１１中にデジタルデータとして記憶されているしきい値レベル情報を、温度センサの検出温度のレベルに応じて複数段階に切り替える構成とすれば良い。このような構成によれば、周囲温度の影響でデータキャリア２内の無線通信ユニット２の受信特性に悪影響が及ぶような条件下で使用される場合であっても、当該無線通信ユニット２の受信レベルの変動に起因したＣＰＵ６の不必要なウェークアップを効果的に抑制できるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例を示す電氣的構成図

【図２】移動体識別システムの概略的構成を示す模式図

【図３】作用説明のためにデータキャリアの移動所要時間などを記載した模式図

#### 【符号の説明】

１はデータキャリア、２は無線通信ユニット（無線通信手段）、４は受信回路、５は送信回路、６はＣＰＵ（データ処理回路、センシング手段）、７は内蔵メモリ、８はパルス発生回路、９はコンパレータ、１０は電圧生成回路、１１はしきい値保持回路、１３は電源電池、１４はワーク（識別対象移動体）、１５α～１５ｆは質問器、１６はホストコンピ

10

20

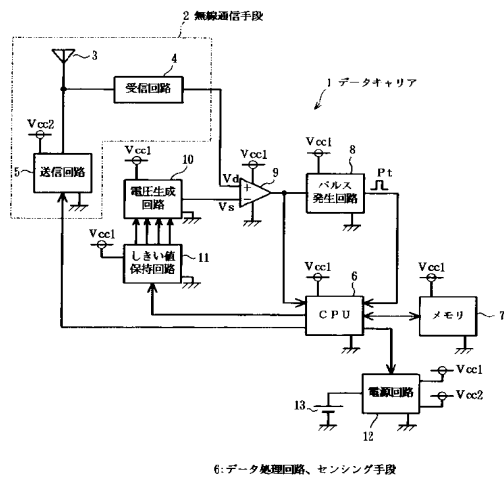
30

40

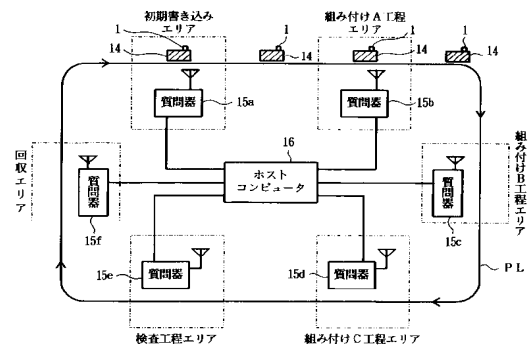
50

ュータ（管理装置）を示す。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

